

Искусство изобретения

Эдвин Дж . Приндл

THE ART OF INVENTING

BY

EDWIN J. PRINDLE, M.E., L.L.M.,
of the New York Bar.

A paper read at the 23d Annual Convention of the American Institute of
Electrical Engineers, Milwaukee, Wis., May 28-31, 1906.

Электронная книга проекта "Гутенберг" по искусству изобретательства

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и большинства других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: Искусство изобретательства

Автор: Эдвин Дж. Приндл

Дата выхода: 30 апреля 2014 г. [Электронная книга № 45541]

Последнее обновление: 24 октября 2024 г.

Язык: Английский

Кредиты: Подготовлено Крисом Керноу, Яной Палковой и командой онлайн-корректоров по адресу <http://www.pgdp.net> (Этот файл создан на основе изображений, щедро предоставленных интернет-архивом)

*** НАЧАЛО ПРОЕКТА ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ГУТЕНБЕРГА "ИСКУССТВО ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА"

ИСКУССТВО ИЗОБРЕТЕНИЯ

ЭДВИНОМ Дж. ПРИНДЛОМ, судьей, Л.Л.М.,
Нью-Йоркской коллегии адвокатов.

Доклад, прочитанный на 23-м ежегодном съезде Американского института инженеров-электриков, Милуоки, Висконсин, 28-31 мая 1906 г.

Доклад, представленный на 23-м ежегодном съезде Американского института инженеров-электриков, Милуоки, Висконсин, 28-31 мая 1906 г..

Авторское право 1906 года. Автор А. I. Е. Е.

ИСКУССТВО ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА.

АВТОР: ЭДВИН Дж. ПРИНДЛ.

Существует много видов изобретательства. Поэт, художник, драматург, романист - все они используют или могут использовать изобретательность при создании своих произведений. Продавец может проявить изобретательность при разработке нового метода продажи товаров. Универсальный магазин был изобретением этого класса.

Однако предметом моей статьи является искусство создания технических изобретений, и в частности патентоспособных изобретений. И, во-первых, о его коммерческой значимости; ибо инженер озабочен вещами, имеющими коммерческую ценность. Благодаря искусству изобретательства богатство создается исключительно из одних идей. Обычно требуется капитал, чтобы разработать изобретение и сделать его продуктивным, но не всегда. Примечательный недавний пример - загруженная телефонная линия профессора Пупина. Он получил очень крупную сумму денег, и его расходы, как я понимаю, были сравнительно незначительными.

Свидетельство о праве собственности на изобретение является патентом, и важность изобретательского искусства станет очевидной из краткого рассмотрения того, какие права предоставляет патент и какую роль патенты играют в отраслях промышленности.

Патент является наиболее совершенной формой монополии, признанной законом. Как было сказано в недавнем решении:

"В пределах своих владений патентообладатель является царем. Люди должны принять изобретение на условиях, которые он продиктует, или оставить его в покое на семнадцать лет. Это обусловлено характером гранта. Призывы к ограничению торговли и ущемлению свободы сбыта бесполезны, потому что для продвижения полезных искусств конституция и законодательные акты санкционируют эту самую монополию".

В этой стране существует огромное богатство, основанное на патентах. В качестве примера можно упомянуть тот факт, что United Shoe Machinery Company с помощью патентов может управлять швейными машинами, на которых шьется девяносто процентов. в Соединенных Штатах производится прорезная обувь. The Bell Telephone Company, Westinghouse Air Brake Company и многие другие корпорации первостепенной важности создали себя на основе патентов. Патенты стали настолько общепризнанным фактором в торговле, что во многих отраслях производства концерны не зависят просто от дешевизны изготовления или качества продукта для поддержания своей торговли, но они рассчитывают на то, что у них всегда будет продукт, который хотя бы немного лучше, чем у их конкурентов, и который защищен патентами, так что им не придется конкурировать с товаром такого же качества. И они заставляют целый корпус изобретателей работать в постоянных усилиях по совершенствованию продукта, чтобы, когда срок действия патентов, дающих защиту в настоящее время, истечет, у них было возможность предложить более совершенное изделие, которое также будет защищено патентами.

Изобретательство стало почти признанной профессией. Многие крупные концерны постоянно нанимают большой штат изобретателей с либеральной зарплатой. Помимо изобретателей, нанятых крупными корпорациями, есть много изобретателей, которые сохранили свою независимость и являются, так сказать, вольными копиями. Некоторые изобретатели разбогатели почти исключительно благодаря своим изобретениям, такие как Эдисон, Белл,

Вестингауз, Маркони, Пупин, Тесла и Спраг. Значительное число небольших производственных концернов построено в значительной степени или полностью на изобретениях их основных владельцев.

Помимо вопроса о финансовой отдаче от изобретения, изобретатель испытывает удовлетворение от осознания того, что он является производителем самого фундаментального вида. Весь материальный прогресс связан с производством изобретений. Изобретатели повсеместно считаются одними из величайших благодетелей человечества.

Таким образом, искусство изобретательства имеет огромное коммерческое и экономическое значение, и становится очень интересным узнать, как создаются изобретения. Моя цель - попытаться объяснить способ их производства.

Если вас спросят, на каком основании я даю объяснение этому, по-видимому, наиболее сложному вопросу, я отвечу, что в практике патентного права у меня часто были случаи исследовать мыслительные процессы изобретателей, и что этому вопросу я уделял значительное внимание.

Похоже, в народе принято считать, что изобретатель должен родиться для своей работы, и что такие люди рождаются лишь изредка. В определенной степени это верно, но я убежден, что есть много людей, которые, сами того не подозревая, обладают скрытыми изобретательскими способностями, которые можно было бы применить, если бы они только знали, как это сделать. Большой процент изобретателей в этой стране по сравнению со всеми другими странами показывает, что изобретательские способности можно в какой-то степени развивать. Разница в изобретательности зависит не только от расы, поскольку в некоторых других странах течет по существу одна и та же кровь, но именно поощрение наших патентных законов стимулировало развитие этой способности.

Популярная идея, по-видимому, состоит в том, что изобретение создается его создателем единым усилием воображения и завершается, подобно тому как Минерва выросла и во всеоружии возникла из разума Юпитера.

Несомненно, верно, что каждый изобретатель должен обладать некоторым воображением или творческой способностью, но, как я постараюсь показать, этой способности может в значительной степени способствовать метод. Хотя рассуждение не составляет всего изобретательского акта, оно может, так сказать, расчистить путь и облегчить выполнение изобретательского акта.

Изобретение было определено как "По своей природе догадка; разум перепрыгивает логическую пропасть. Вместо того, чтобы вырабатывать заключение, он воображает его." Суды неоднократно постановляли, что то, что может быть произведено *чисто* в процессе рассуждений или умозаключений со стороны человека, обычно квалифицированного в данной области, не подлежит патентоспособности, но что воображение или творческая способность должны где-то использоваться в процессе. Разум должен где-то перескакивать от известного к неизвестному посредством воображения, а не путем простого умозаключения при создании изобретения. Но изобретатель, сознательно или бессознательно, с помощью надлежащего метода сокращает продолжительность этого скачка до гораздо более умеренных пропорций, чем принято считать.

То, что рассуждения и исследования часто играют очень важную роль в процессе изобретательства, помогая развитию творческих способностей, - это мнение доктора Тробріджа из Колумбийского университета, который сказал:

"Важные изобретения, ведущие к повсеместным улучшениям в искусстве или новых отраслях промышленности, не приходят случайно или как внезапное вдохновение, но почти в каждом случае являются результатом длительных и исчерпывающих исследований людей, чье доскональное знакомство со своими предметами позволяет им ясно видеть путь к усовершенствованиям. Почти все важные и успешные изобретения, нашедшие свое применение и признание, были плодами хорошо уравновешенных и вдумчивых умов, способных к терпеливому кропотливому исследованию".

Судья Драммонд в своем решении много лет назад сказал:

"Большинство изобретений являются результатом экспериментов, проб и усилий, и лишь немногие из них создаются простым усилием воли".

Большинство изобретений являются развитием какой-либо ранее изобретенной формы. Было сказано:

"Мы точно знаем, как работает человеческий разум. Неизвестное — или непознаваемое - он всегда воспринимает в терминах известного".

Даже воображение постигает в терминах того, что уже известно; то есть продуктом воображения является преобразование материала, которым уже обладаешь. Воображение - это объединение в новых отношениях идей, которыми уже обладает ум. Невозможно представить то, элементы чего нам еще не известны. Мы не можем представить себе цвет, который не состоял бы из сочетания одного или нескольких цветов, с которыми мы уже знакомы. Эта эволюция изобретения более или менее логична и часто разрабатывается логическими процессами до такой степени, что шаги или усилия воображения значительно сокращаются по сравнению с усилиями по созданию изобретения исключительно воображением.

Цитируются слова Эдисона о том, что "любой человек может стать изобретателем, если у него есть воображение и упорство", что "изобретение - это не столько вдохновение, сколько пот".

Существует четыре класса охраняемых изобретений. Это

Искусство,

Машины,

Производит и

Состав вещества.

На популярном языке искусством можно назвать любой процесс или серию шагов или операций для достижения физического или химического результата. Примерами могут служить искусство телефонной связи путем создания колебаний электрического тока, соответствующих звуковым волнам произносимого голоса. Искусство литья автомобильных колес, которое заключается в направлении металла в форму потоком, текущим по касательной, а не радиально, так что металлу в форме придается вращательное движение, и тяжелый, прочный металл

вытекает на обод колеса, в то время как легкий и дефектный металл смещается к центру, где он не подвергается износу.

Термин "машина" вряд ли нуждается в каком-либо объяснении. Можно сказать, что это совокупность двух или более механических элементов, обладающих собственным законом действия.

Мануфактура - это все, что сделано рукой человека, не являющееся ни машиной, ни составом материи; например, стамеска, спичка или карандаш.

Термин "Состав вещества" охватывает все комбинации двух или более веществ, будь то механическая смесь или химическое соединение, и будь то газы, жидкости, порошки или твердые вещества; например, новый цемент или краска.

Эти определения не являются юридически точными, но служат для иллюстрации смысла.

При создании всех изобретений, которые не заключаются в открытии приспособляемости некоторых средств к цели, к которой намеренно не стремятся, первым шагом является выбор проблемы. Изобретатель должен сначала убедиться, что проблема основана на реальной потребности. Иногда тратится много времени и денег на то, чтобы изобрести что-то, что на самом деле не нужно. То, что уже существует, достаточно хорошо или настолько хорошо, что никакие дополнительные затраты или усложнения не оправдали бы ничего лучшего. Новое изобретение может вызвать возражения, потому что оно будет иметь встречные недостатки, более важные, чем его собственные преимущества, так что первое, в чем нужно быть уверенным, - это действительно желаемый объект.

Выбрав проблему, следующим шагом должен быть тщательный анализ старой ситуации, выяснение причин существующих ошибок и, фактически, обнаружение наличия недостатков, которые не очевидны для других из-за склонности верить, что все, что есть, правильно.

Затем следует всесторонне рассмотреть свойства материала и законы действия, по которым приходится действовать. Следует рассмотреть, являются ли эти законы действительно негибкими или только кажутся. Следует тщательно обдумать, возможно ли дальнейшее улучшение в том же направлении, и такое обдумывание часто подсказывает направление, в котором должно идти дальнейшее улучшение, если необходимо изменить направление. Иногда единственно возможное улучшение происходит в противоположном направлении. Беглый взгляд на рассказы о том, как Джеймс Уатт изобрел конденсационную паровую машину, покажет, какую большую роль глубокое изучение старого двигателя и законов пара сыграло в его изобретении, и насколько убедительно они подсказали направления решения его трудностей.

Теперь мы переходим к конструктивной части изобретательства, чтобы проиллюстрировать которую, я попытаюсь объяснить, как были созданы или могли быть созданы некоторые изобретения.

Способ, которым был создан первый автоматический паровой двигатель, несомненно, был таким — и это показывает, как сравнительно легко иногда может быть сделано действительно великое изобретение. В обязанности Хамфри Поттера, *мальчика*, входило поворачивать запорный кран, чтобы впускать пар в цилиндр, а другой - впускать воду для ее конденсации в

определенные периоды каждого такта двигателя, и если это не было сделано в нужное время, двигатель останавливался. Он заметил, что эти движения ручек запорного крана происходили в унисон с движениями определенных участков балки двигателя. Он просто соединил рукоятки клапанов с нужными участками балки с помощью веревок, и двигатель стал автоматическим — результат, достойный внимания.

В качестве одного из примеров эволюции изобретения я приведу прибор для измерения и регистрации периода времени, известный как калькулограф, потому что он легко поддается объяснению с трибуны, а также потому, что мои обязанности юриста потребовали от меня тщательного ознакомления с изобретением и заставили меня задуматься о том, как оно, вероятно, было создано.

И первая проблема: было много случаев определять и записывать значения периодов прошедшего времени; например, продолжительность телефонного разговора; поскольку доход телефонных компаний зависел от точности определения. Все предыдущие методы включали запись в часах и минутах времени суток, обозначающих начальную и конечную границы периода, подлежащего измерению, а затем вычитание одного времени суток из другого. Это вычитание оказалось очень ненадежным, а также дорогостоящим. Таким образом, проблема заключалась в том, чтобы разработать какой-либо способ, с помощью которого значение периода могло быть получено непосредственно и без вычитания, а также с помощью которого такое значение могло быть механически записано.

Предшествующей машиной, из которой произошел калькулограф, является time-stamp, печатная машина, имеющая неподвижную матрицу, похожую на циферблат часов, и вращающуюся матрицу, похожую на стрелку часов, как показано на рис. 1. Маленький треугольник снаружи циферблата - это часовая стрелка, он вынесен за пределы циферблата, потому что необходимо, чтобы две стрелки находились на уровне лицевой стороны циферблата и при этом могли касаться друг друга. Часовой стрелкой здесь можно пренебречь, поскольку необходимые записи почти никогда не длятся час. Способ использования временной метки для определения значения интервала состоял в том, чтобы проставить время суток в начале периода, а затем проставить время суток в конце периода в другом месте листа, как показано на рис. 2, и, наконец, мысленно вычесть одно время суток из другого, чтобы получить значение периода.

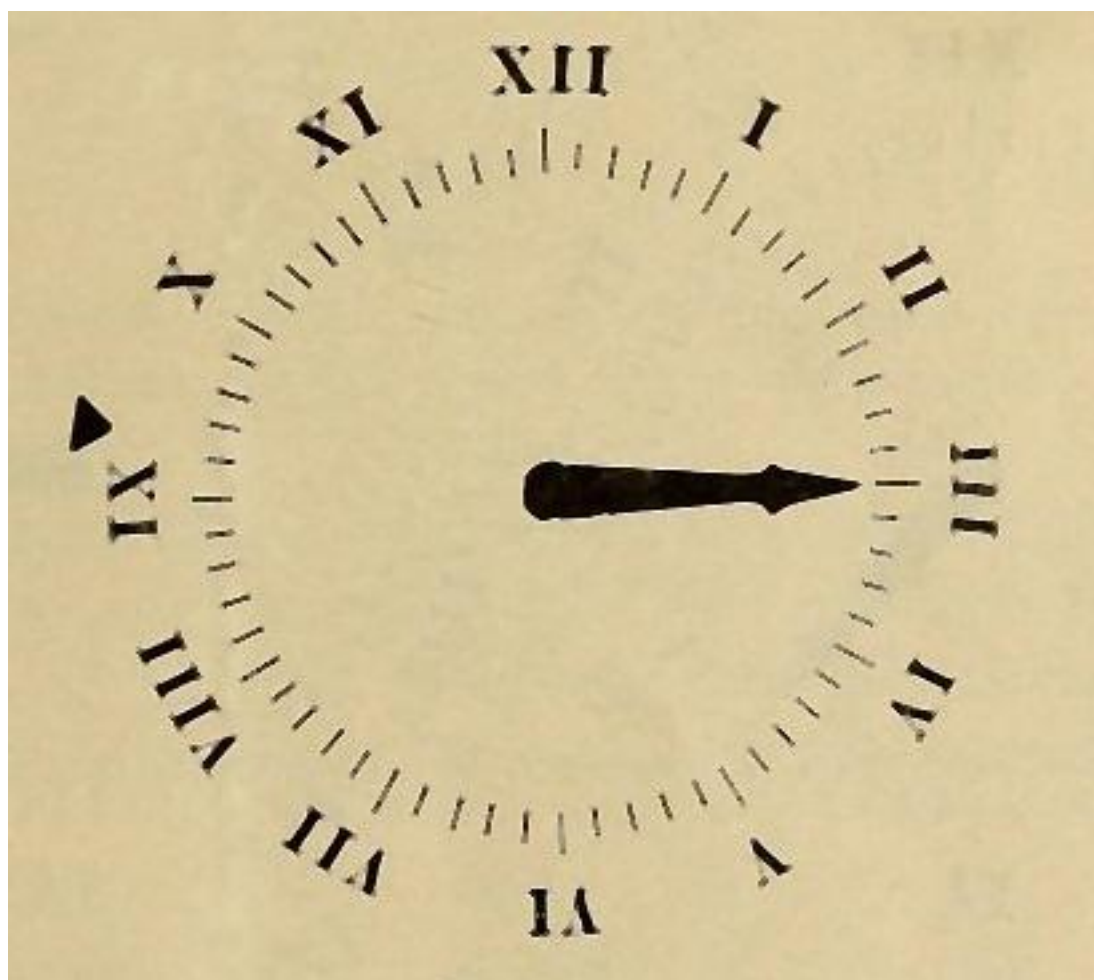


Рис. 1.
Запись временной метки.

Изобретателю новой машины пришла в голову идея, что если бы отметка времени была снабжена направляющими или датчиками, так что карточку можно было бы оба раза поместить в одно и то же положение, и две записи отметки времени, таким образом, были бы наложены концентрически (как показано на рис. 3), значение периода было бы представлено дугой, отмеченной начальным и конечным отпечатками минутной стрелки, так что вместо вычитания одной записи из другой, ему нужно было бы только найти значение отмеченной дуги, отсчитав соответствующее количество минут вдоль циферблата.

Таким образом, изобретатель избавился от вычитания, но несколько желаемых качеств еще не были достигнуты. Во-первых, он не мог определить только по записи, была ли отмеченная дуга длиннее или короче, что было мерой периода. Например, он не мог сказать, был ли период равен 7 или 53 минутам. Это произошло потому, что два отпечатка руки или указки были абсолютно одинаковыми, за исключением положения. Поэтому ему пришла в голову идея сделать отпечатки указателей разными по внешнему виду, снабдив матрицу указателя меткой в соответствии с указателем, как показано на рис. 4.

Метка и указатель вращаются вместе, и либо матрицы, либо валик расположены таким образом, что метка может быть напечатана без указателя на начальном отпечатке и указателя на

конечном отпечатке, как показано на рис. 5, при этом метка может быть напечатана или нет на конечном отпечатке, по желанию. Это можно было бы сделать, либо отодвинув матрицу указателя, либо соответствующую часть валика от бумаги во время первой печати.

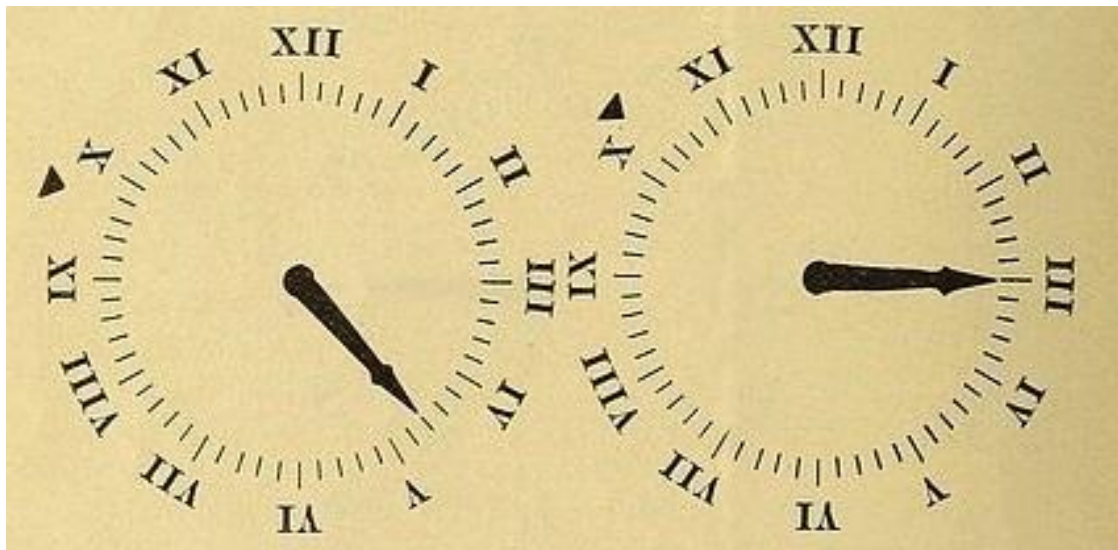


Рис. 2.

Начальная запись временной метки в 9:23

10:15

Окончательная запись временной метки.

Затраченное время: $10:15 - 9:23 = 52$ минуты.

Чтобы прочесть эту запись, из часов и минут необходимо вычесть часы и минуты, что может привести к большим ошибкам.

Таким образом, только по записи можно было с уверенностью сказать, является ли более длинная или более короткая дуга мерой периода, потому что начало дуги обозначено отпечатком метки без указателя.

Все еще оставалось желать лучшего. Отсчет минут по измерительной дуге был пустой тратой времени, если величину дуги можно было каким-то образом указать напрямую. Если бы для первоначального отпечатка стрелка была переведена обратно на 12 часов, то на конечном отпечатке стрелка указывала бы непосредственно на минуту, номер которой на циферблате является значением периода, и даже не было бы необходимости считать. Но установка стрелки обратно на ноль помешала бы ей сделать окончательный отпечаток любой ранее начатой записи, так что машину можно было бы использовать только для одной записи за раз. Было желательно иметь машину, которая записывала бы любое количество перекрывающихся интервалов одновременно, чтобы одна машина записывала интервалы всех телефонных разговоров под контролем одного оператора, или, скорее, двух операторов, потому что они оба могли связаться с одним и тем же аппаратом. Таким образом, не стоит возвращать руку к нулю, поскольку рука должна вращаться постоянно и равномерно. Тогда почему бы не установить ноль на руку при каждом начальном отпечатке? Это означало возможность поворота циферблата, а также стрелки. Это дало начальную запись, подобную показанной на рис. 6.

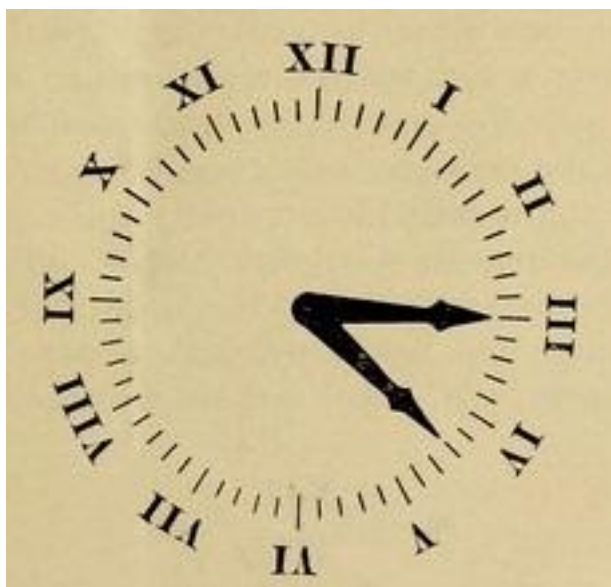


Рис. 3.

Вычитание исключено, но подсчет все еще требуется, и неизвестно, составляет ли прошедший период 7 или 53 минуты.

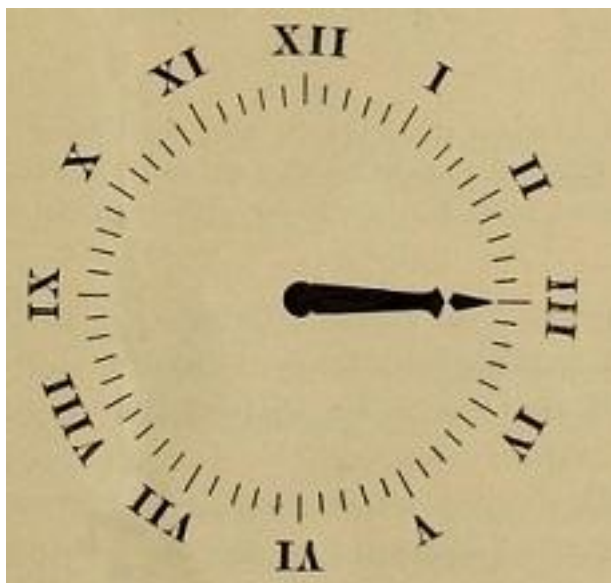


Рис. 4.

Стрелка и нулевая отметка, вращающиеся на неподвижном циферблате.

Затем изобретатель подумал о том, чтобы прикрепить циферблат к матрице указателя так, чтобы они вращались вместе, при этом ноль циферблата находился на одной линии со стрелкой, как показано на фиг. 7. Это избавило бы от необходимости устанавливать ноль циферблата по отношению к указателю на начальном отпечатке.

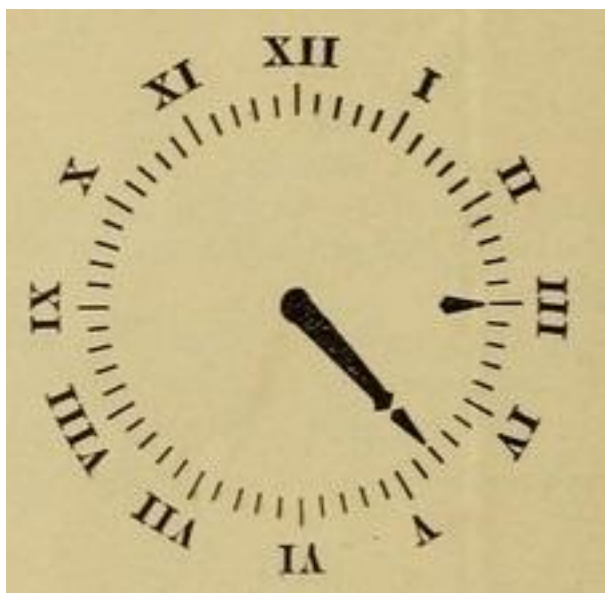


Рис. 5.

Начальный отпечаток только нулевой отметки и окончательный отпечаток руки (и нуля).
Прошедшее время - 8 минут. Никакого вычитания и никакой неопределенности относительно того, какой отпечаток первый, но подсчет все равно требуется.

Но опять же улучшение сопряжено с трудностями. При вращении циферблата его окончательные показания никогда не совпадали с первоначальными и, следовательно, всегда уничтожали их. Поскольку первый отпечаток циферблата был единственным полезным, а второй создавал только проблемы, изобретателю пришла в голову идея не делать никаких отпечатков циферблата в конце периода, и он добился этого, сделав кольцевую часть валика, закрывающую циферблат, чтобы его можно было продвигать для печати или нет по желанию. Поскольку ноль на циферблате всегда отмечал начало измерительной дуги, он служил той же цели, что и отметка на одной линии с указателем, и последнее теперь можно было опустить.

Затем конечный станок состоит просто из вращающейся матрицы, которая, как показано на рис. 8, состоит из градуированного циферблата с прогрессивной нумерацией, имеющего стрелку, вращающуюся на одной линии с нулем, и станок имеет валик, состоящий из внутренней круглой части над стрелкой и кольцевой части над циферблатом, причем каждая часть управляется отдельной ручкой, так что циферблат может быть напечатан в начале периода, а стрелка - в конце.

Конечная запись имеет начальный отпечаток циферблата, рис. 9а, ноль циферблата, показывающий положение стрелки в начале периода, и окончательный отпечаток только стрелки, как показано на рис. 9b, полная конечная запись, рис. 9с, состоящая из наложения этих двух записей и показывающая указатель в соответствии с той градуировкой, номер которой является значением периода. Здесь представлена запись, не только не требующая вычитания и неопределенности, но и не требующая четного счета в своей записи, и, поскольку она была сделана без нарушения движения стрелки или циферблата, любое количество записей других периодов могло быть начато или закончено, пока машина измеряла рассматриваемый период.

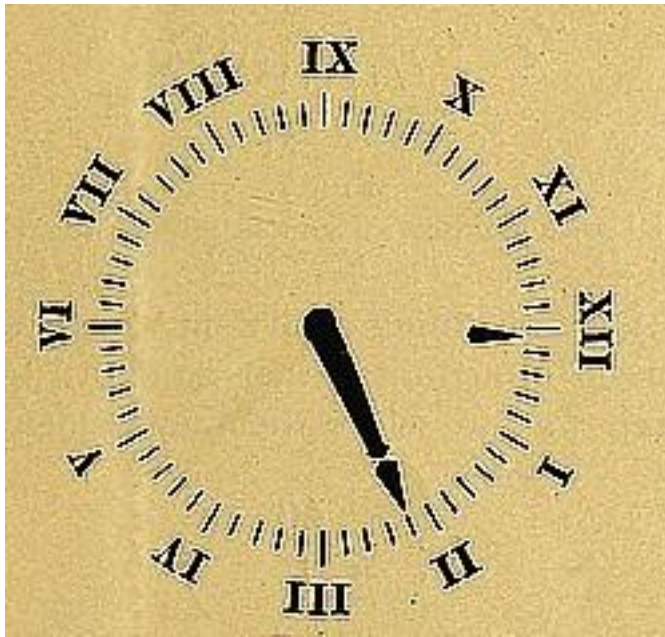


Рис. 6.

Циферблат переместился в исходное положение нулевой отметки. Истекшее время - 11 минут. Никакого вычитания, никакого подсчета, никакой неопределенности; но одновременно возможна только одна запись.

Скрывая все промежуточные этапы эволюции этого изобретения, оно кажется результатом спонтанного создания, но, рассматривая шаги в их последовательном порядке, будет видно, что изобретение представляет собой эволюцию с точки зрения временной метки; что логика сделала усилие воображения на любом этапе незначительным по сравнению с этим, и что отдельные шаги могут быть вполне по силам человеку, для которого спонтанное создание окончательного изобретения может быть совершенно невозможным.

Наиболее интересным примером эволюции изобретения является устройство для завязывания шнура самосвязывающейся уборочной машины. Проблема здесь заключалась в том, чтобы изобрести механизм, который заменял бы человеческие руки при завязывании узла на веревке, концы которой были механически соединены вокруг пучка зерна.

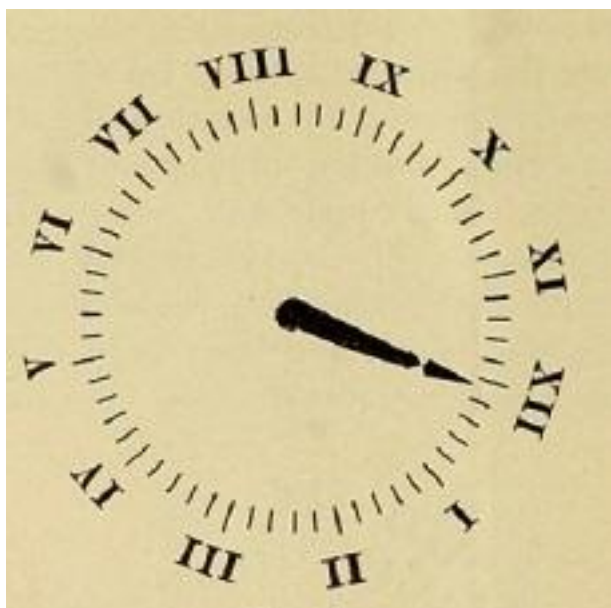


Рис. 7.
Циферблат со стрелкой на нуле, вращающийся вместе.

Первым шагом было выбрать узел, который можно было бы завязать простейшими движениями. Узел, выбранный изобретателем, показан на рис. 10 и представляет собой форму банта.

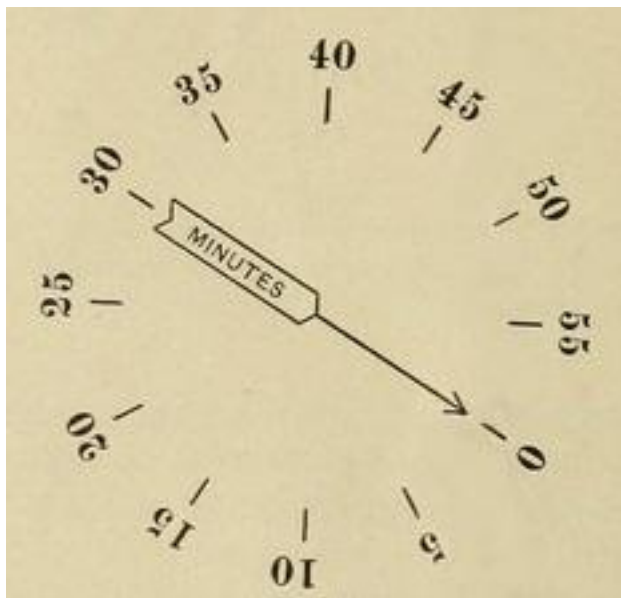


Рис. 8.
Циферблат со стрелкой на нуле вращается вместе, нулевая отметка на указателе заменяется нулем циферблата.

Проблема заключалась в том, чтобы найти способ завязать этот узел наименьшим количеством пальцев, совершив наименьшее количество простых движений. Поскольку любой человек обычно завязывал бы даже этот простой узел, движения были бы настолько многочисленными и сложными, что казались бы невозможными для выполнения механизмом. Изобретатель, изучая свою проблему, обнаружил, что этот узел можно завязать всего двумя пальцами одной руки и

очень простыми движениями. Узел лучше всего будет понятен, если вы будете следовать движениям этих пальцев при завязывании узла. Используя первый и второй пальцы правой руки, сначала проведите ими наружу и назад по круговой траектории против двух нитей завязываемого шнура, как показано на рис. 11.

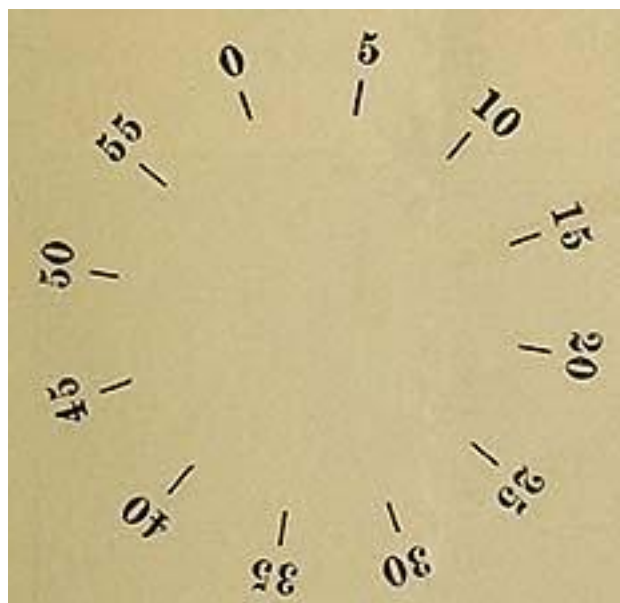


Рис. 9а.
Первоначальный отпечаток.

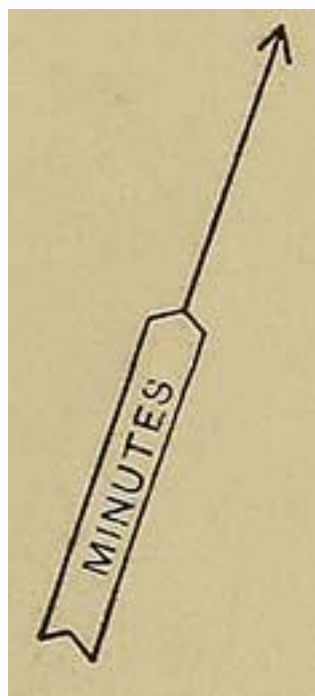


Рис. 9б.
Окончательный отпечаток.

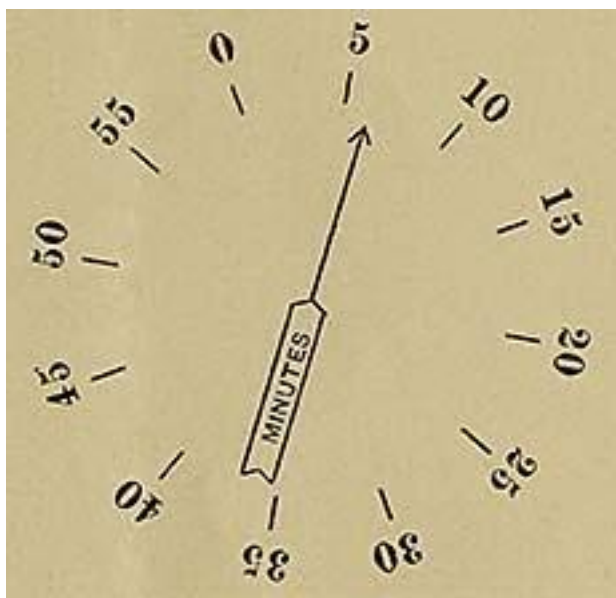


Рис. 9с.

Полная запись.

Простая запись с прямым считыванием. Без вычитания, без подсчета, без неопределенности. Любое количество перекрывающихся периодов, записанных на одном компьютере.

Пальцы продолжают круговое движение назад, так что нити шнура наматываются на эти пальцы, как показано на рис. 12.

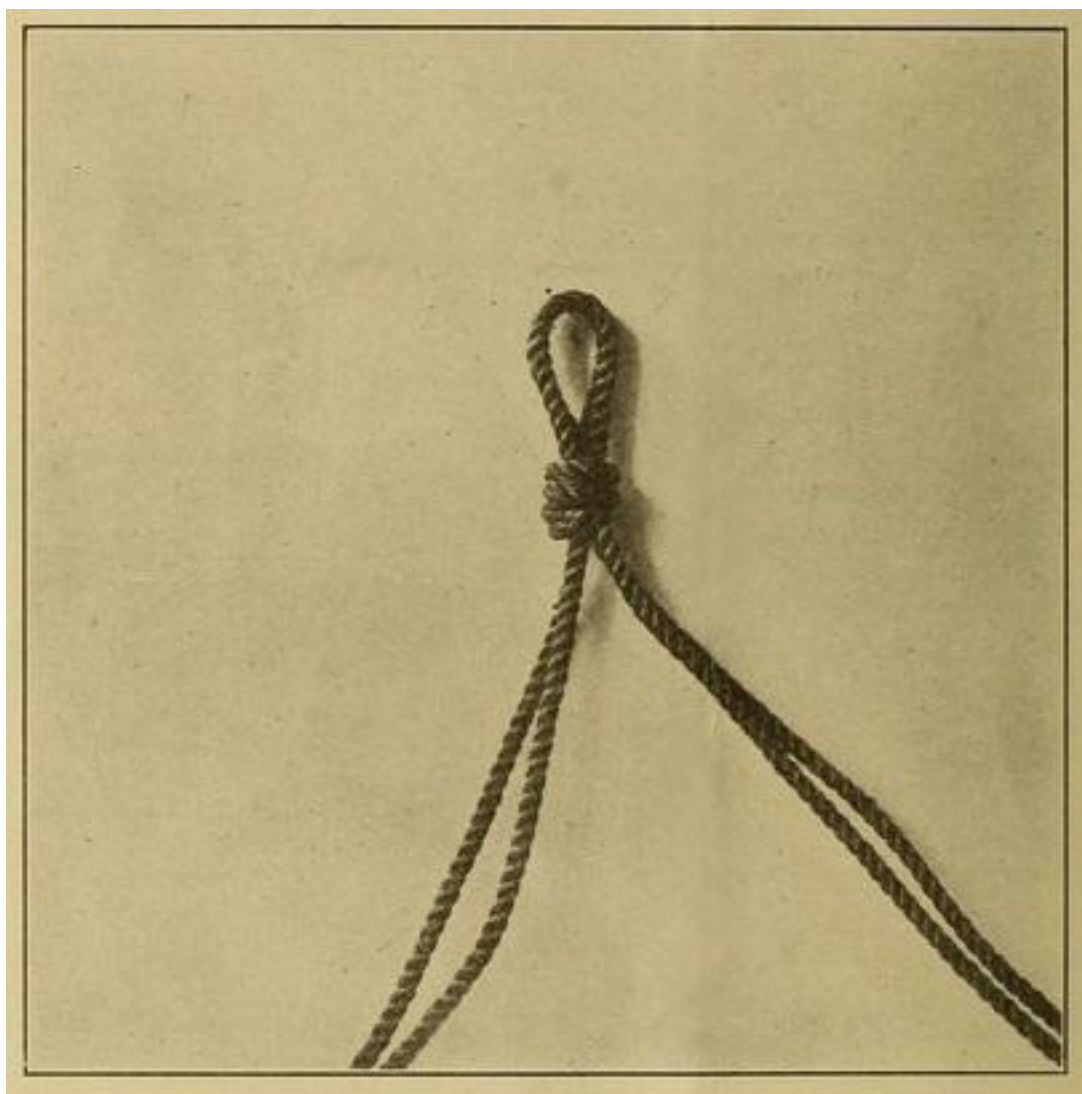


Рис. 10.

Продолжая свои круговые движения, пальцы приближаются к прядям шнура между скрученной частью и частью машины, которая удерживает концы шнура, и пальцы разводятся в стороны, как показано на рис. 13, чтобы они могли проходить и захватывать подобранные таким образом пряди, как показано на рис. 14.

Затем пальцы протягивают назад через образовавшуюся вокруг них петлю, удерживая пальцами захваченную часть прядей, как показано на рис. 15.

Завязывание узла завершается втягивающим движением пальцев через петлю, образуя таким образом бантик узла, как показано на рис. 16.



Рис. 11.

Изобретатель обнаружил, что один палец может совершать чисто вращательное движение, как если бы он был зафиксирован на руке и не мог двигаться независимо от руки, и движение такое, как если бы рука вращалась подобно валу, но второй палец должен быть дополнительно способен двигаться по направлению к первому пальцу и от него, чтобы выполнять открывающее движение, показанное на рис. 13, и закрывающее движение, показанное на рис. 14, посредством которого он захватывает шнур. Соответственно, изобретателю, исходя из его исчерпывающего анализа своей проблемы и его изобретения или открытия правильных движений пальцев, оставалось только изобрести очень простое механическое устройство, показанное на рис. 17, для замены своих пальцев.

Указательный палец руки представлен пальцем S , который является одним целым со стержнем V . Второй палец руки представлен пальцем U , который соединен с первым пальцем с помощью штифта s . Захватывающее движение пальца U осуществляется пружиной, V' опирающейся на хвостовик U' , а движение ее размыкания вызвано перемещением антифрикционного ролика U'' , расположенного на заднем конце поворотного пальца, по кулачку V'' , расположенному на подшипнике вала. Вращение вала осуществляется за счет поворота конической шестерни W на валу под действием прерывистой шестерни. Необходимость отвода пальцев назад для

выполнения движения между фигурами. 14 и 16 удалось избежать, заставив связанный сверток отклоняться от пальцев при его выталкивании из машины, при этом относительное движение между пальцами и узлом было таким же, как если бы пальцы отводились назад.

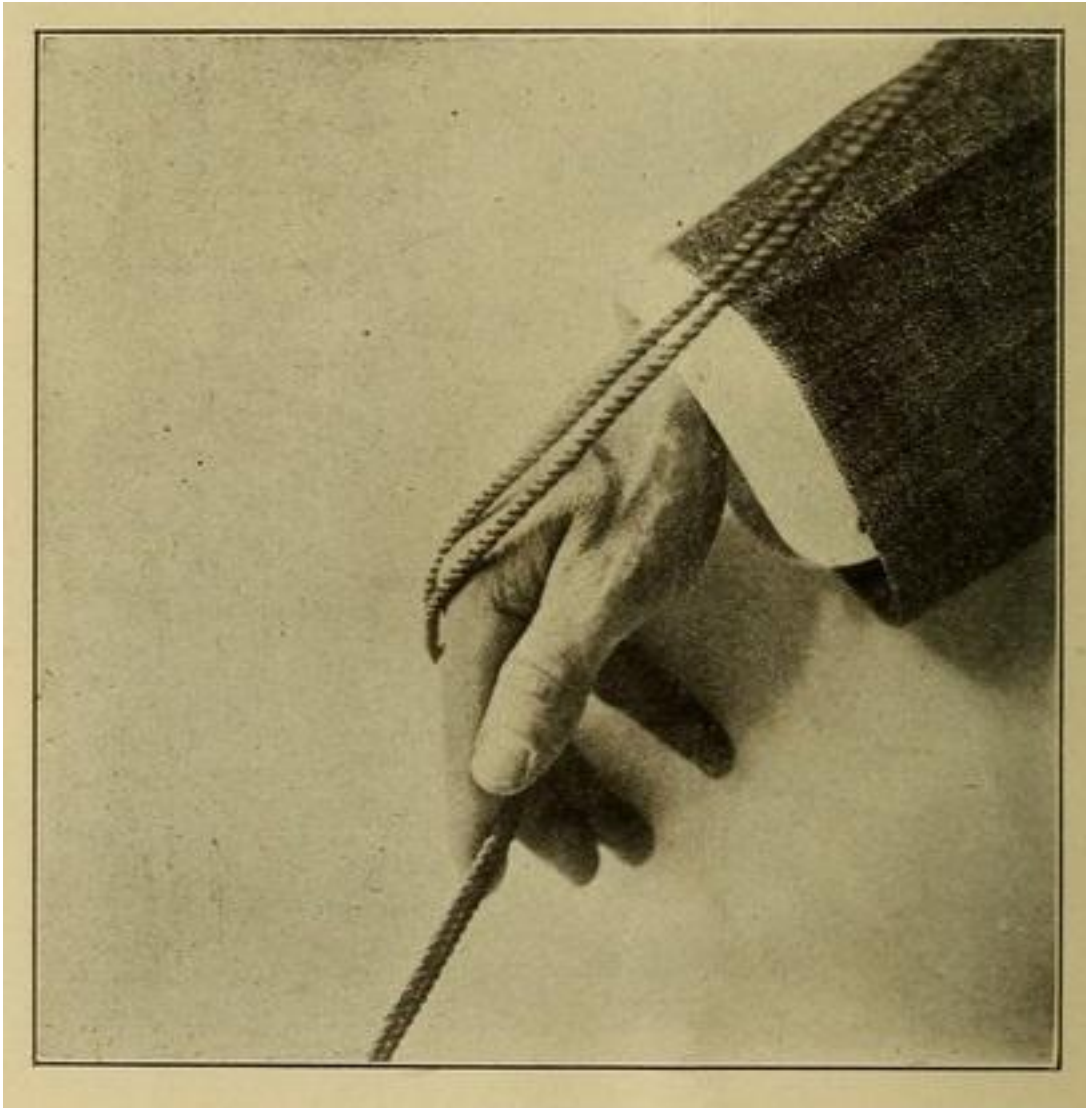


Рис. 12.

Таким образом, выполнение, казалось бы, почти невозможной функции стало механически простым благодаря эволюции человеческой руки после исчерпывающего и остроумного анализа связанных с этим условий.

Из приведенных мною примеров будет видно, что конструктивная часть изобретательства состоит из эволюции, и это объединение ранее известных элементов в новые отношения (используя термин элементы в самом широком смысле). Результаты такого нового объединения сами по себе могут рассматриваться как элементы следующего этапа развития, но в конечном счете ничто не изобретается и не создается абсолютно из ничего.

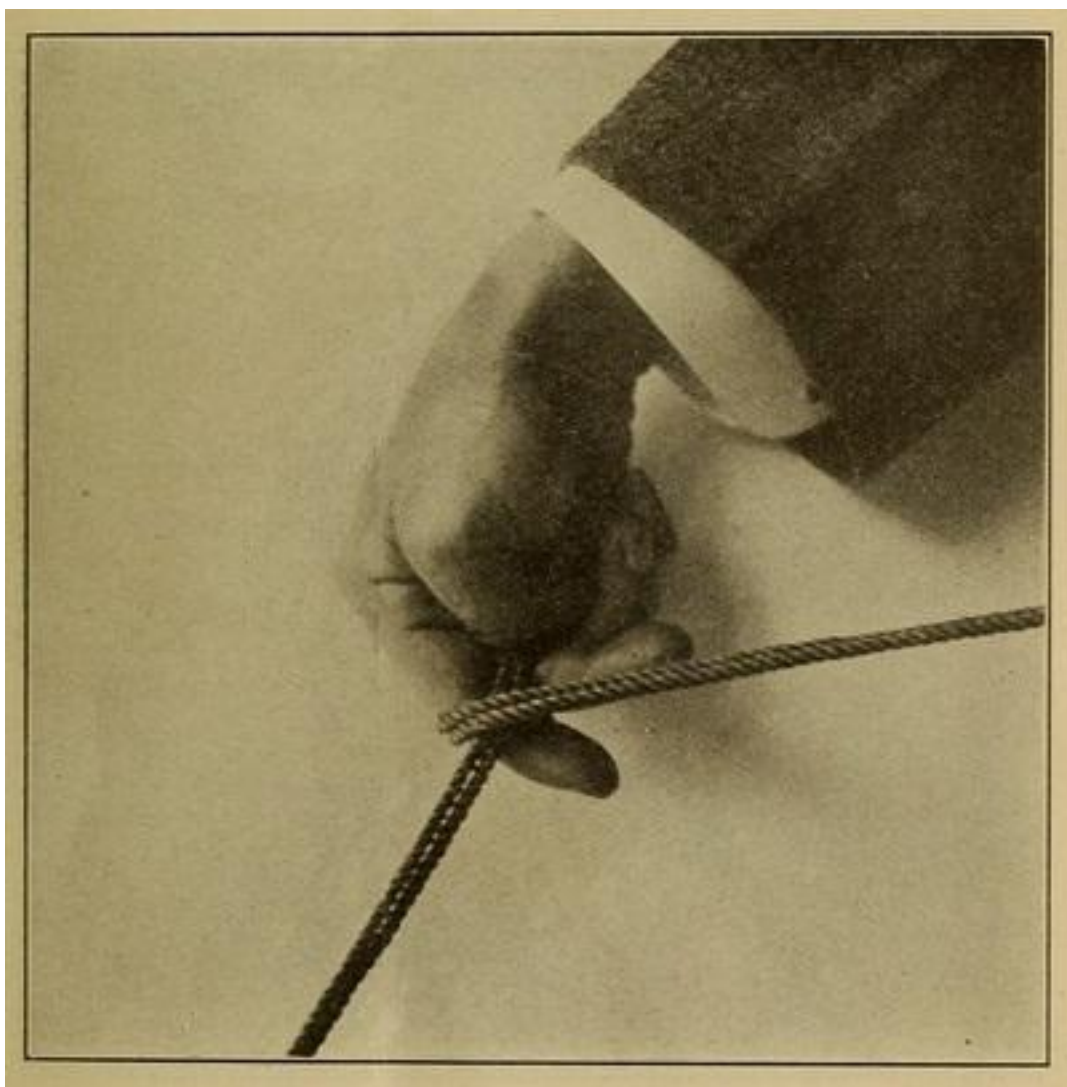


Рис. 13.

Также должно быть очевидно, что чистый разум и метод, хотя и не заменяют способность к изобретательству, могут расчистить путь для проявления этой способности и очень сильно снизить требования к ней.

Там, где желательно создать принципиально новое изобретение, принципиально отличное от предыдущих, — сначала изучив уровень техники для получения необходимых результатов, следует всесторонне рассмотреть качества материала или другие абсолютно контролирующие условия; но во время осуществления изобретательских усилий следует выбросить из головы детали того, как были получены результаты, уже полученные в данной области. Человек должен попытаться представить себе, как он добился бы желаемого результата, если бы пытался решить проблему до того, как кто-либо другой когда-либо решил ее. Другими словами, он должен попытаться снабдить себя элементами идеи, над которыми будет работать воображение, но при этом как можно больше выбросить из головы старые способы, которыми эти элементы были связаны, и таким образом предоставить своему воображению свободу связывать их в оригинальных и, как можно надеяться, лучших отношениях, чем раньше. Он должен изобресть все средства, какие только возможно, для достижения желаемого

результата, а затем, прежде чем экспериментировать, обратиться к искусству, чтобы увидеть, были ли эти средства изобретены ранее. Он, вероятно, обнаружил бы, что, по крайней мере, некоторые элементы были проработаны лучше, чем он сам. Конечно, механические словари и другие источники механических элементов и движений будут сочтены полезными при поиске средств для выполнения определенных движений, если изобретением является машина. Многие важные изобретения были сделаны людьми, чья профессия полностью не связана с искусством, в котором они изобретают, потому что на их умы не повлияло то, что уже было сделано. Хотя такое усилие, вероятно, будет более оригинальным, чем усилие человека, занимающегося искусством, существует, конечно, меньшая вероятность того, что оно будет полностью практичным. Разум, хорошо усвоивший старые способы решения проблемы, будет, конечно, с меньшей вероятностью повторять какие-либо ошибки более ранних изобретателей, но он также не будет столь склонен придерживаться явно оригинальных линий. Он уже настолько полон старых форм ассоциации элементов, что с меньшей вероятностью можно подумать о том, чтобы связать их в совершенно новых отношениях.

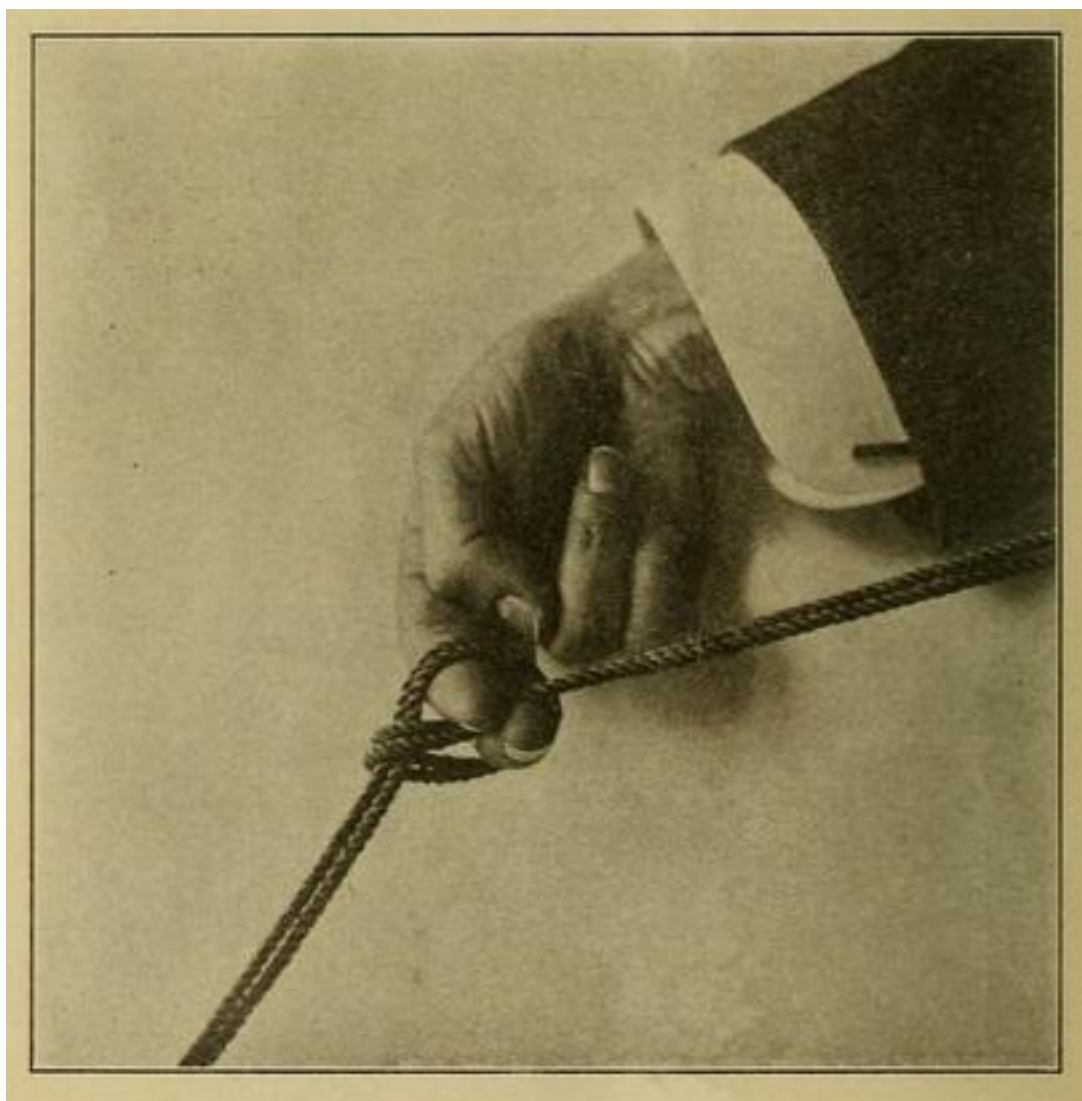


Рис. 14.

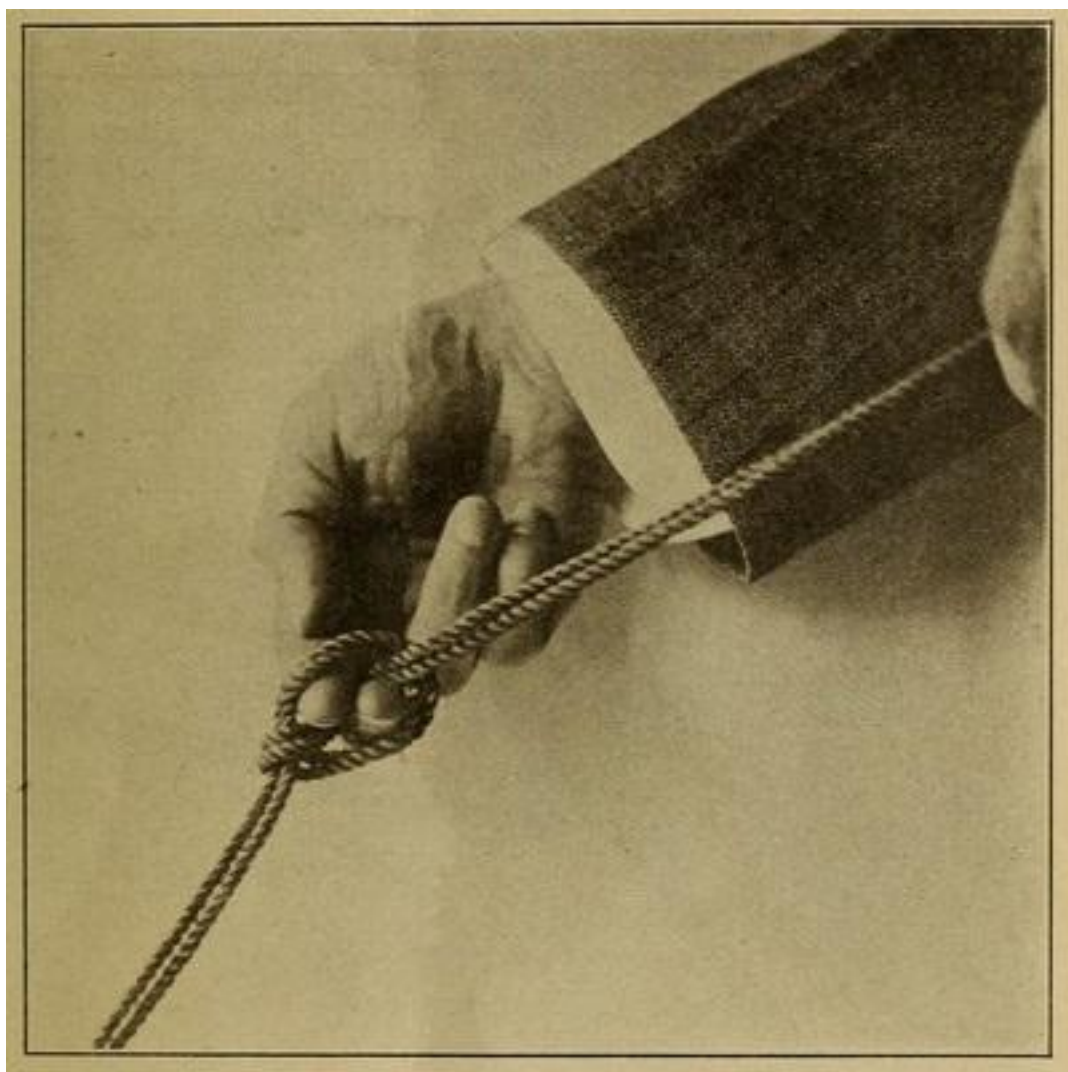


Рис. 15.

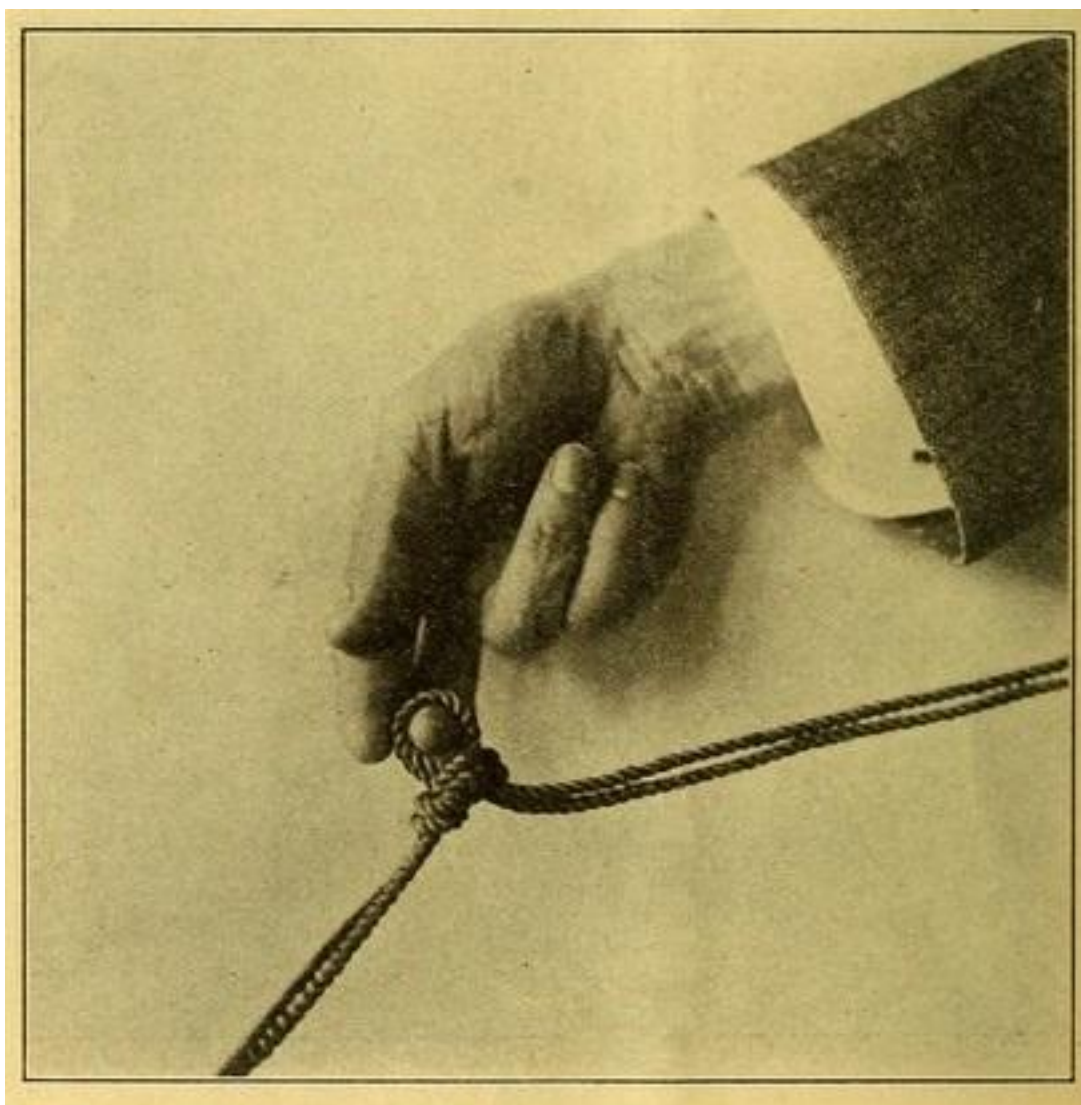


Рис. 16.

Ничто не должно считаться невозможным до тех пор, пока это не будет окончательно разработано или опробовано с помощью экспериментов, которые не оставляют места для сомнений. Это не является достаточным основанием для того, чтобы полагать, что что-то не сработает, потому что древние традиции или люди, сведущие в этом искусстве, говорят, что это не сработает. Многие важные усовершенствования были осуждены специалистами в данной области как неосуществимые до того, как они были опробованы.

Концепция, к которой безуспешно стремился изобретатель, иногда приходит к нему в момент непривычного умственного возбуждения. Известно, что легкая стимуляция движения поезда вагонов и звуки музыки производят этот эффект. Подсознательный разум, предварительно подготовившись к полному рассмотрению проблемы, которую предстоит решить, иногда решает проблему без сознательных усилий со стороны изобретателя.

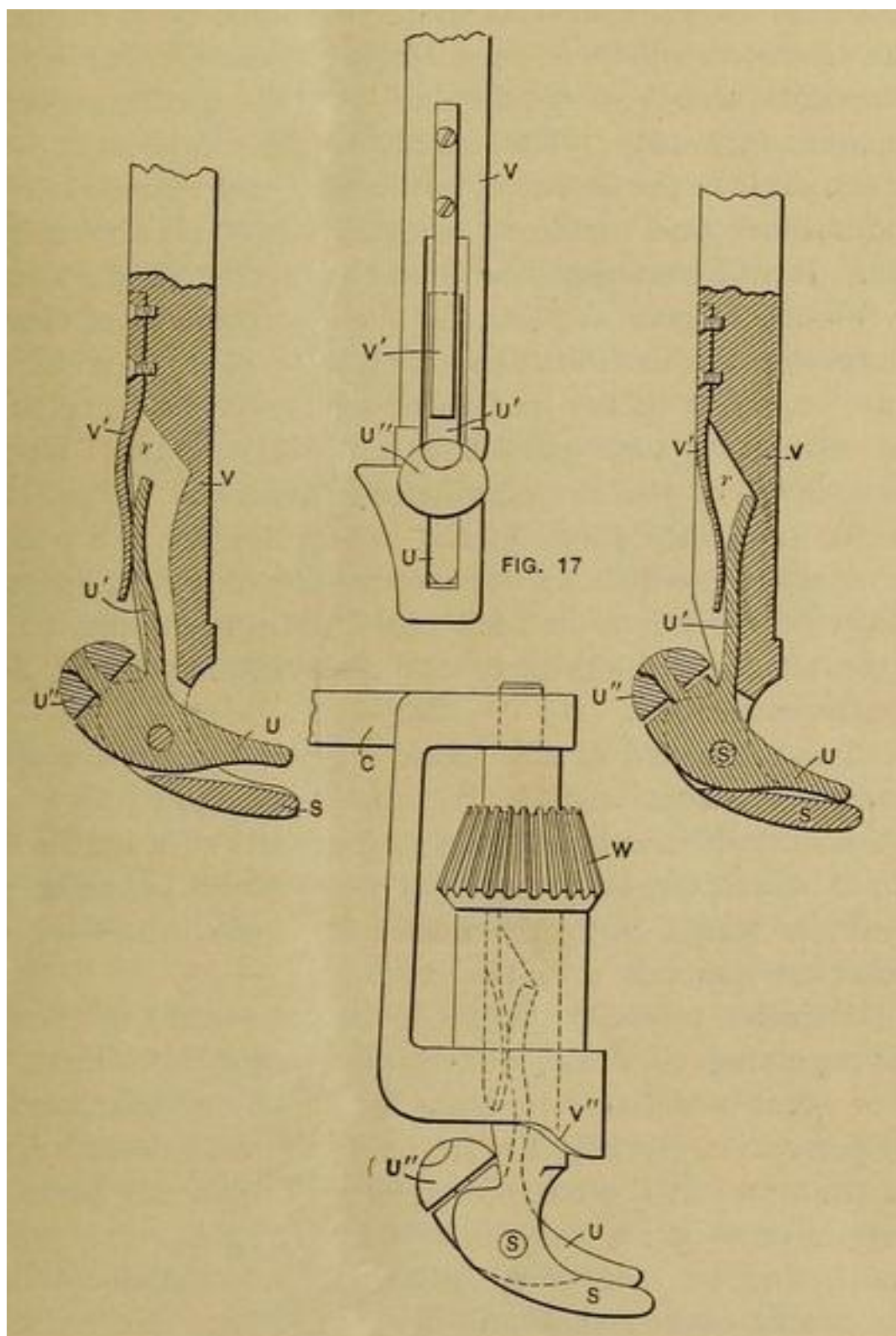


Рис. 17.
Основные части шнура-завязывателя.

При изобретении машины для обработки любого данного материала логичным способом является переход от инструмента к мощности. Сначала следует изобрести инструмент или

приспособления и определить движения, которые следует им придавать. Затем следует изобрести соответствующую передачу или детали, обеспечивающие за счет мощности каждое движение для каждого инструмента. Затем следует рассмотреть вопрос о том, не могут ли части каждого ряда зубчатых передач быть объединены таким образом, чтобы заставить одну деталь выполнять работу детали в каждом ряду; короче говоря, сократить срок службы машины до минимума. Иногда изобретается чрезвычайно хитроумный механизм, но впоследствии становится ясно, как его упростить, в значительной степени за счет его кажущейся изобретательности. Это упрощение будет принесено в жертву гордости изобретателя, но такие соображения, как дешевизна, долговечность и определенность действий, не оставляют выбора в данном вопросе. Иногда обнаруживается, что одна деталь может быть изготовлена для приведения в действие нескольких деталей путем взаиморасположения элементов, которые обращают движение, исходящее от такой детали, или которые принимают только составляющую движения такой детали, или равнодействующую движения такой детали и какой-либо другой части. Там, где машина предполагает совместное действие нескольких сил, ее можно изучить более тщательно, если будет обнаружено, что существуют положения машины, в которых действует только одна сила или движение, при этом влияние других в таком положении устраняется, и, таким образом, элементами, составляющими результирующий эффект, можно разумно управлять.

Чертежная доска может стать отличным источником экономии при создании изобретений. Если нарисовать три основных вида всех существенно различных положений частей машины, то часто обнаруживается, что выявляются дефекты, которые в противном случае не были бы замечены до тех пор, пока машина не была изготовлена из металла.

Желательно ясно представить себе все изобретение в уме, прежде чем начинать рисовать, но если это невозможно, часто бывает очень полезно нарисовать то, что можно увидеть, а более четкое восприятие, получаемое при изучении уже нарисованных частей, помогает уму составить представление об оставшихся частях.

Если улучшение, которое стремятся внести, является процессом, то сначала следует рассмотреть, можно ли представить какой-либо радикально отличающийся процесс, и если да, то является ли он лучше старого процесса, и причину его дефектов, и возможно ли устранить эти дефекты. Если старый процесс, по-видимому, идет в правильном общем направлении, следует рассмотреть вопрос о том, нельзя ли с пользой заменить один из старых этапов новым, или порядок выполнения этапов не может быть изменен с пользой. Я имею в виду один процесс, в котором изменение порядка этапов привело к приданию продукту определенных желаемых качеств, которые ранее искали, но не могли получить.

Иногда желательно не только изобрести хороший процесс производства продукта, но и контролировать все возможные процессы производства продукта. Такой случай произошел, когда сам продукт был запатентован, и было желательно продлить монополию на период, превышающий срок действия патента на продукт. Существовало два этапа или операции, которые были необходимы для производства продукта, и изобретатель, обратившись к перестановкам, увидел, что существует всего три порядка, в которых эти этапы могут быть выполнены; сначала порядок А-В, затем порядок В-А, а затем оба этапа вместе. Заказ А-В был старым заказом, при котором не производилось изделие, обладающее желаемыми качествами. Следовательно, изобретатель приступил к изобретению способов, с помощью которых этапы

можно было бы выполнять вместе, а затем с помощью которых их можно было бы выполнять в обратном порядке, и патентование таких двух процессов в целом охватило бы все возможные способы изготовления изделия и обеспечило бы желаемый результат - возможность контролировать монополию после истечения срока действия патента на изделие, потому что никто не мог изготовить изделие, не используя один из двух его процессов.

При изобретении составов веществ есть один изобретатель, который, если он стремится к определенному результату, возьмет химический словарь и составит все возможные комбинации каждого вещества, которое по любой возможности могло бы быть ингредиентом того, что он желает произвести. Это похоже на то, как если бы он пытался найти жилу минерала на данной территории, и вместо того, чтобы наблюдать географическую и геологическую формацию и, таким образом, стремиться достичь наиболее вероятного местоположения жилы, он должен перекопать каждый фут земли на всей территории, чтобы в конце концов обнаружить жилу. Этот метод является чрезвычайно исчерпывающим, но не привлекает никого, поскольку требует большого напряжения изобретательских способностей.

Изобретательство настолько превратилось в науку, что, если кто-то готов потратить достаточно времени и денег, чтобы дать возможность компетентному корпусу изобретателей исчерпывающе подойти к этому вопросу, можно усовершенствовать практически любое возможное изобретение, требующее лишь разумного прогресса в данной области техники.

Примечания расшифровщика:

Исправлены пунктуационные ошибки.

Второе уведомление об авторских правах перед началом текста было изменено с 1903 на 1906 год, чтобы соответствовать первому уведомлению на титульном листе.